

部長／代理

審査長／代理

審査官

審査官補

米田 健志

本多 仁

8924

3447

⑨ 日本国特許庁 (JP) ⑩ 特許出願公開
⑪ 公開特許公報 (A) 昭63-153240

⑫ Int.Cl. ⑬ 38/18 ⑭ 特別記号 ⑮ 施行日

⑬ 公開 昭63年(1988)6月25日

⑭ 出願者 永松幸彦 ⑮ 申請番号 Z-7147-4K

⑮ 申請番号 301

⑯ 発明の数 1 (全3頁)

⑥ 発明の名称 耐へたり性に優れたばね用鋼

⑦ 特願 昭61-301995

⑧ 出願 昭61(1986)12月17日

⑨ 発明者 永松幸彦 ⑩ 住 所 兵庫県三木市志染町東自由が丘3丁目510番地
⑪ 発明者 永松幸彦 ⑪ 住 所 兵庫県神戸市北区ひよどり台2丁目31番7号
⑫ 出願人 株式会社神戸製鉄所 ⑫ 住 所 兵庫県神戸市中央区臨浜町1丁目3番18号
⑬ 代理人 井理士下市努 ⑬ 住 所

物が強化され、マトリックスが強化されて耐へたり性を向上できることを知見した。しかしながらSi量を増加すると分離が加熱、あるいはOT処理等の熱処理時に脱炭が進行し、その結果耐腐性、耐へたり性に対しては良好な結果が得られない。

そこで次に脱炭現象を抑制する元素について実験を行ったところ、Mo、Crが有効であることを見い出したが、Moはコストが高く、実用上添加元素として使用することは困難である。これに対し、CrはMoのようなコスロ上の問題ではなく、これを1.5%以上添加した場合には焼成物の形成が促進され、Si添加時の脱炭現象が抑制され、耐腐性、耐へたり性が改善されるものである。

なおばね用鋼にCrを添加するという技術は従来より知られているが、これは焼入性を向上させるために添加するものであり、添加量は1.0%が上限であって、1.0%以上では焼入性改善効果が付与するという認識であった。

(問題点を解決するための手段)

ばねに加工されたり、ロッドに1回の伸縮を往復して新着である脱炭を生じさせたためである。これにオイルテンバー焼成(OJT焼成)、ばね加工を行っても問題はねに制作されたり、あるいはロッドに1回の伸縮を施しこれに加熱、ばね加工、焼成を行って熱問題はねに制作されたりする。

(発明が解決しようとする問題点)

一方、これらばね用鋼に要求される重要な特性としては、耐へたり性及び耐腐性が挙げられるが、最近の自動車の高性能化に伴い、自動車の懸架はねや弁はね等については高速高回転に耐える材料が要求されるようになり、従来のばね用鋼の成分ではこれに対応できないという問題があつた。

(従来の技術)

従来より、ばね用鋼は板ばね、コイルばね、鋼はね等として自動車や各種産業機械のばねに用いられており、その化学成分はJIS5365-63567.64801に規定されている。

そしてこれらのばね用鋼は、これらから製造されたロッドに対して伸縮を繰り返しても前後のところ、Siを添加すると焼成し過程において炭化

そこでこの発明に係るばね用鋼は、C : 0.20~0.60質量%、Si : 2.00~3.00質量%、Mo : 0.30~1.50質量%、Cr : 1.5~2.0質量%、Al : 0.04質量%以下にしたもので、特にSiをマトリックスの強化に必要な量だけ添加するとともに、Cr量をSi質量による脱炭現象を抑制できる量に増加した点を特徴としている。

ここで各元素の限定理由について説明する。
C : Cを0.20~0.60%としたのは、ばね用鋼の表面脱炭及び裏面脱炭を除去するための切削及び研削による素材加工が容易になることを狙いとしたのである。0.20%を下限としたのは所定の強度を得るために必要な量だからであり、一方C量をあまり増加するとOJT処理時に脱りが低下するので、上限を0.60%とする。
Si : 2.00~3.00%としたのは、2.00%以下ではSiによるマトリックスの強化が十分に得られなくなり、耐へたり性を向上させることが十分にできないためであり、3.00%を上限としたのはそれ。

N : NはAlと結びついてAl-Nを形成するが、Al-Nはオーステナイト境界に析出し、鋼の大半はAl-Nは伸長性を及ぼすSを固定することができないのであり、上限を1.50%としたのは耐へたり性に対して有効である脱炭オーステナイト焼成を防ぐためである。

Cr : Crを添加するには焼入性を良くし、かつ耐腐性を向上させるとともに、上述のように、Siを添加したのは、1.5%以下では十分耐へたり性、耐腐性及び脱炭効果がないためで、3.0%を上限としたのはそれ以上入れても焼成したためである。

Al : ばね用鋼に要求される重要な特性の1つとして耐腐性が挙げられるが、AlはAl-O、Al-Oは高い方が付くので、使用目的等に応じて上限を制するが良い。そして0.01%以下ではAlによる耐へたり性がほとんどなくなるので、0.01%以下が望ましい。

S : オイルテンバー焼成が付くといいが、S合質量が多くなると脱りが低くなり易いので、使用目的等に応じて上限を制するが良い。そして0.01%以下ではSによる耐へたり性が付くといいが、脱炭としての効果もあり0.01%以下では許容され。

O : 脳中に微粒が多く存在すると、A, B, C 等と呼ばれる形である耐候性に対して影響を及ぼすので、0.007%以下が望ましい。

(作用)

この発明においては、ばね用鋼において、Si量を2.00~3.00%としたことから、炭化物が微細化されてマトリックスが強化され、一方、Cr量を1.5~3.0%としたことから、Si添加による炭化物が抑制され、これにより耐へたり性が大幅に向上するものである。

(実験例)

以下、本発明の実施例を図について説明する。

第1表は本発明に使用したばね用鋼(A, B)及び比較鋼の化学成分を示す。そしてこれらの鋼からばねを製造し、その機械的性質を求めて耐へたり性について調べた。ばね用元セッティング強度及びはね強度は次のものとした。

ばね強度 : 材料の強度 d = 10mm、コイル平均径 D = 100mm、比率 n = 5.5、荷物強度 n = 7

施工用を採用することができるが、以下にその例を示す。

(1) 滚壓一分塊又は連鉄一圧延一熱処理一皮削り、伸線一熱處理一ばね加工
(2) 滚壓一分塊又は連鉄一圧延一伸線一熱処理一ばね加工

(発明の効果)

以上のように、本発明に係るばね用鋼によれば、Si量を2.00~3.00%に、Cr量を1.5~3.0%に設定するようにしたので、Si含量により強化物を微細化してマトリックスを強化できることも

に、Si含量による機械現象をじの増量によって抑制でき、これにより耐へたり性を大幅に改善できる効果がある。

特許出願人 住友金社神戸製鉄所
代理人 幸田士 下市男

、自由高さ H = 300mm
セッティング強度 : 130kN/mm²
試験条件 : 試験応力 120kN/mm² (ワールの正保数を含む)、試験温度 R、T × 72hr

また機械強度は次のようにして算出した。
$$r = 8 D / \pi d^2 \cdot \Delta \rho \dots \dots \dots (1)$$

$$r = G \cdot \tau \dots \dots \dots (2)$$

(II) 由より、
$$r = \tau / G \times 100 (\%)$$

但し、r : 伸長率失量に相当するねじり应力 (N/mm²)、d : 線径 (mm)、D : コイル平均径 (mm)

、 $\Delta \rho$: 伸長率失量、G : 機械性係数 (8000kN/mm²) を採用)

第1表 (化学成分 (wt %))

鋼種	化学成分 (wt %)								
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Al	O	N
発明鋼A	0.46	2.35	0.75	0.012	0.010	1.35	0.022	0.0035	0.0050
発明鋼B	0.35	2.75	0.60	0.015	0.009	2.54	0.025	0.0042	0.0053
比較鋼									
比較鋼	0.58	2.02	0.83	0.022	0.015	0.15	0.038	0.0015	0.0055

第1表

鋼種	引張強さ kN/mm ²	引張強度 %	機械強度 %
発明鋼A	205	34	4.0
発明鋼B	207	28	3.7
比較鋼			
比較鋼	205	5	5.0

第2表